

## **ТЕХНОЛОГИЯ МЕХАНОГИДРАВЛИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

Рассмотрен способ и технология механогидравлической рекультивации нарушенных земель при ведении открытых горных работ. Технология позволяет совместить процессы добычи полезного ископаемого с ведением горных работ и обеспечивает снижение затрат на рекультивацию нарушенных земель, сокращения экологического ущерба и сроков освоения месторождения и может быть использована в сложных горно-геологических условиях расположения отвалов вскрышных пород.

Ключевые слова: технология, механогидравлический способ, рекультивация, нарушенных земель, разрез.

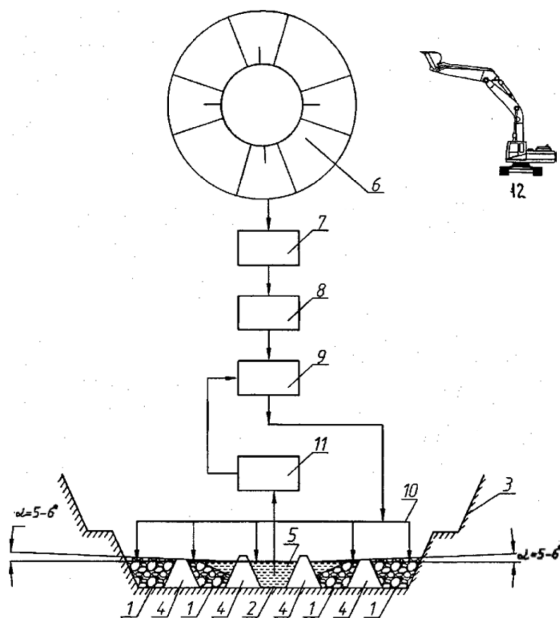
**С**пособ механогидравлической рекультивации нарушенных земель (рисунок) [1] отличается от способов, представленных в работах [2–5], тем, что в зависимости от глубины и объемов горной массы в отвалах рекультивацию нарушенных земель проводят однослойную или многослойную, подготовку карт ведут на дне открытой горной выработки отсыпкой фильтрующих дамб, на которых монтируют водосбросы, защищенные от плавающих предметов, при этом дамбы возводят каскадом с уклоном 5–6° в сторону отстойника; отстойник для воды располагают в глубокой части открытой горной выработки, в который направляют ливневые, талые и дренажные воды; подготовку горной массы проводят последовательными операциями: выемкой горной массы из отвала, отделением негабаритов и их разбивкой, дроблением горной массы до размеров, пригодных для гидравлического транспортирования; пульпоформирование проводят путем смешивания подготовленной горной массы водой в отношении твердого к жидкому по массе 1:3–1:5, при этом воду используют в замкнутом цикле; пульпу закачивают по распределенным пульпосбросам в карты последовательно от верхней к нижней; намывку горных пород в картах ведут до заданной отметки и в последнюю очередь заполняют карту отстойника; очистку воды проводят фильтрацией через тело дамбы и

переливом воды через водосбросы при переполнении карт; подачу воды на пульпоформирование производят из отстойника по отдельному трубопроводу; выколачивание бортов открытой горной выработки ведут с учетом защиты их от водной эрозии и направления рекультивации нарушенных земель.

В зависимости от глубины и объемов горной массы в отвалах рекультивацию нарушенных земель проводят однослойную и многослойную.

Подготовку карт *1* проводят на дне *2* открытой горной выработки *3* отсыпкой фильтрующих дамб *4*, на которых монтируют водосбросы, защищенные от плавающих предметов, при этом дамбы возводят каскадом с уклоном  $\alpha = 5-6^\circ$  в сторону карты отстойника *5*.

В зависимости от глубины и объемов горной массы в отвалах рекультивацию нарушенных земель проводят однослойную и многослойную.



*Способ механогидравлической рекультивации нарушенных земель: 1 – карты; 2 – дно открытой горной выработки; 3 – открытая горная выработка; 4 – фильтрующая дамба; 5 – карта отстойника; 6 – отвал; 7 – отделение, разбивка негабаритов и погрузка горной массы; 8 – дробление горной массы; 9 – пульпоформирование в смесителе; 10 – распределенный пульпосброс; 11 – подача воды по трубопроводу; 12 – погрузочная машина*

Подготовку карт 1 проводят на дне 2 открытой горной выработки 3 отсыпкой фильтрующих дамб 4, на которых монтируют водосбросы, защищенные от плавающих предметов, при этом дамбы возводят каскадом с уклоном  $\alpha = 5-6^\circ$  в сторону карты отстойника 5. Карту отстойника 5 для воды располагают в глубокой части открытой горной выработки 3, в которую направляют ливневые, талые и дренажные воды. Подготовку горной массы проводят последовательными операциями: выемкой горной массы из отвала 6, отделением негабаритов, их разбивкой и погрузкой горной массы 7, дроблением горной массы 8 до размеров, пригодных для гидравлического транспортирования (размеры кусков указываются в техническом паспорте выбранного шламового насоса или углесоса).

Пульпоформирование в смесителе 9 проводят путем смешивания подготовленной горной массы с водой в отношении твердого к жидкому в соотношении по массе 1:3–1:5, при этом воду используют в замкнутом цикле. Пульпу закачивают по распределенным пульпосбросам 10 в карты 1 последовательно от верхней к нижней. Намывку горных пород в картах 2 ведут до заданной отметки и в последнюю очередь заполняют карту отстойника 5. Очистку воды проводят фильтрацией через тело дамб и переливом воды через водосбросы при переполнении карт. Подачу воды по трубопроводу 11 на пульпоформирование в смесителе 9 производят из карты отстойника по отдельному трубопроводу. Выполаживание бортов открытой горной выработки ведут с учетом защиты их от водной эрозии и направления рекультивации нарушенных земель.

Предлагаемый способ позволяет снизить экологический ущерб при технологии 25 открытой добычи полезных ископаемых, совместить рекультивацию с горными работами и сократить сроки рекультивации.

Анализ существующих и предложенных вариантов комбинированных способов разработки угольных месторождений показывает, что комбинированная технология сводится закладке одной или нескольких вскрывающих траншей для вскрытия месторождения, а горные работы развиваются в их бортах, при этом необходимо учитывать углы залегания и мощность пластов, от которых зависит подготовка шахтного поля и выбор системы разработки.

Применение комбинированных вариантов разработки угольных месторождений обуславливает необходимость детального учета геомеханических параметров углепородного массива, ко-

торые являются критическим для конструирования вариантов геотехнологии, а также в значительной степени определяют раскройку шахтных полей и режимы ведения горных работ.

Технология механогидравлической рекультивации нарушенных земель может быть использована в сложных горногеологических условиях расположения отвалов вскрышных пород разреза.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Сенкус Вал. В., Сенкус Вас. В., Стефанюк Б. М. и др.* Патент РФ № 2569146. Способ механогидравлической рекультивации нарушенных земель. МПК E21C 41/18. Патентообл. ФГБОУ ВПО «КемГУ». Заявл. 06.08.2014. Оpubл. 20.11.2015. Бюл. № 32.

2. *Нурок Г. А.* Процессы и технология гидромеханизации открытых горных работ. – М.: Недра, 1979. – 549 с.

3. *Красавин А. П., Катаева И. В., Васильева С. В. и др.* Патент РФ № 94023111/15. Способ рекультивации нарушенных при добыче угля земель. Заявл. 1994.06.15. Оpubл. 1997.02.10.

4. *Зарубин С. И., Логинов Л. Ф., Рыжук Н. В. и др.* Патент РФ № 95113954. Способ рекультивации земель. М.кл. A01B 79/02 заявит. и авторы: 1995.08.03. Оpubл. 1997.10.10.

5. *Герасимов В. М., Карасев К. И., Рашкин А. В.* Патент РФ № 96111633/13. Способ восстановления нарушенных при открытой разработке месторождений. Заявл. 1996.06.07. Оpubл. 1998.04.27. **ПАТ**

#### КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

*Сенкус Витаутас Валентинович*<sup>1</sup> – доктор технических наук, профессор, заместитель генерального директора по науке, e-mail: senkusvv@suek.ru,

*Ермаков Анатолий Юрьевич*<sup>1</sup> – кандидат технических наук, генеральный директор, ООО «Сибниииуглеобогащение», e-mail: ermakovay@suek.ru,

*Сенкус Валентин Витаутасович* – кандидат технических наук, начальник горного отдела, e-mail: senkus@yandex.ru, ООО «Проектгидроуголь-Н»,

<sup>1</sup> ООО «Сибниииуглеобогащение»

Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. 2017. No. 4, pp. 415–419.

UDC 622.882:  
622.236.52

**V.V. Senkus, A.Yu. Ermakov, Val.V. Senkus  
TECHNOLOGY FOR MECHANICAL  
AND HYDRAULIC RECLAMATION  
OF DISTURBED LANDS**

This article discusses a method and technology of mechano-hydraulical land reclamation at open pit mining. The technology allows to combine the processes of minerals production and mining operations and reduces costs for reclamation of disturbed land, it also decreases

environmental damage and the period of the field development, it can be used in difficult mining geological conditions of overburden dumps location.

Key words: technology, mechano-hydraulic method, reclamation, disturbed lands, open cut.

## AUTHORS

*Senkus V.V.*<sup>1</sup>, Doctor of Technical Sciences, Professor,  
Deputy General Director on Research, e-mail: senkusvv@suek.ru,  
*Ermakov A.Yu.*<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, General Director,  
e-mail: ermakovay@suek.ru,

*Senkus Val.V.*, Candidate of Technical Sciences, Head of Mining Department,  
LLC «Proektgidrougol-H», 654001, Novokuznetsk, Russia,  
e-mail: senkus@yandex.ru,

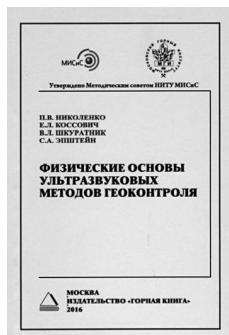
<sup>1</sup> LLC «Sibniugleobogaschenie», 653000, Prokopyevsk, Russia.

## REFERENCES

1. Senkus Val. V., Senkus Vas. V., Stefanyuk B. M. *Patent RU 2569146*. 20.11.2015.
2. Nurok G. A. *Protsessy i tekhnologiya gidromekhanizatsii otkrytykh gornykh rabot* (Processes and technology of hydraulic open pit mining), Moscow, Nedra, 1979, 549 p.
3. Krasavin A. P., Kataeva I. V., Vasil'eva S. V. *Patent RU 94023111/15*. 02.10.1997.
4. Zarubin S. I., Loginov L. F., Ryzhuk N. V. *Patent RU 95113954*. 10.10.1997.
5. Gerasimov V. M., Karasev K. I., Rashkin A. V. *Patent RU 96111633/13*. 04.27.1998.



## НОВИНКИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ГОРНАЯ КНИГА»



Николенко П.В., Коссович Е.Л., Шкуратник В.Л.,  
Эпштейн С.А.

**Физические основы ультразвуковых методов геоконтроля.  
Учебное пособие**

Год: 2016

Страниц: 88

ISBN 978-5-98672-450-8

UDK: 550.3:622.83

Рассмотрены общие закономерности распространения упругих волн ультразвукового (УЗ) диапазона частот в однородных, изотропных, безграничных твердых средах. Дана характеристика различных типов УЗ волн и факторов, влияющих на их скорости и затухание при распространении в этих средах. Описаны особенности распространения УЗ колебаний в твердых средах с границами, сущность возникающих при этом волновых явлений: отражения, преломления, трансформации, интерференции, дифракции и рефракции. Дана характеристика факторов, определяющих скорости распространения и затухание ультразвука в геосреде. Приведены сводки указанных скоростей и затухания для ряда магматических, метаморфических и осадочных горных пород. Рассмотрено влияние на акустические свойства горных пород их состава, напряженно-деформированного состояния, структурных особенностей, трещиноватости, температуры и влажности. Для студентов специальностей 21.05.04 «Горное дело» и 21.05.05 «Физические процессы горного и нефтегазового производства».